

Trabalho de Conclusão de Curso

DIFUSÃO DO PERÓXIDO DE AGENTES CLAREADORES DE CONSULTÓRIO COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES E COMPOSIÇÕES – *ESTUDO PILOTO*

LETÍCIA KAROLINI VIEIRA



Universidade Federal de Santa Catarina
Curso de Graduação em Odontologia

Letícia Karolini Vieira

**DIFUSÃO DE DIFERENTES COMPOSIÇÕES E
CONCENTRAÇÕES DE PERÓXIDOS EM AGENTES
CLAREADORES DE CONSULTÓRIO – *ESTUDO PILOTO***

Trabalho apresentado à Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para conclusão do Curso de Graduação em Odontologia.

Orientador: Prof^ª. Dr^a Jussara Karina Bernardon

Co-orientador: Carolina Mayumi Cavalcanti Taguchi

Florianópolis

2017

Letícia Karolini Vieira

**DIFUSÃO DE DIFERENTES COMPOSIÇÕES E
CONCENTRAÇÕES DE PERÓXIDOS EM AGENTES
CLAREADORES DE CONSULTÓRIO – *ESTUDO PILOTO***

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado, adequado para obtenção do título de cirurgião-dentista e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 18 de Maio de 2017.

Banca examinadora:

Prof^a, Dr^a. Carolina da Luz Baratieri

Presidente de Banca

Prof^o, Dr^o Sylvio Monteiro Junior

Banca examinadora

Gabrielle Branco Rauber

Banca examinadora

Dedico este trabalho aos meus pais, sem eles, eu não estaria onde eu estou hoje, e com certeza, não seria quem eu sou hoje. A batalha diária para oferecer um futuro melhor para toda nossa família me inspira e me faz seguir adiante, quando eu penso em desistir.

AGRADECIMENTOS

“Bendito seja Deus, que não rejeitou a minha oração, nem desviou de mim a sua misericórdia.” Sem fé, hoje eu nada seria.

“Os nossos pais amam-nos porque somos seus filhos, é um fato inalterável. Nos momentos de sucesso, isso pode parecer irrelevante, mas nas ocasiões de fracasso, oferecem um consolo e uma segurança que não se encontram em qualquer outro lugar.” Obrigada mãe e pai, pelas pessoas maravilhosas que são. Ser filha do Toninho e da Jane é motivo de orgulho para mim.

“Se eu pudesse te dar algo, te daria a capacidade de ver a si mesmo através dos meus olhos, para que então você perceba o quanto é especial pra mim.” Obrigado Edgar, sua companhia e apoio durante toda a minha graduação foi de grande importância.

“Quando se trabalha com uma verdadeira equipe, não há obstáculo que não seja superado, nem sucesso que não seja alcançado.” Obrigado professores, aqui representados em especial pela minha primeira orientadora, Jussara Karina Bernardon, que esteve comigo toda a graduação, sendo mais que uma professora, foi uma amiga, uma das responsáveis por eu estar nesta linda profissão, que é a odontologia.

“Era uma pessoa, igual a cem mil outras, mas eu fiz dela um amigo, agora ela é única no mundo.” Aos meus colegas e amigos, aqui fica meu agradecimento, pela companhia, apoio e amizade, alguns foram por anos, outros serão por toda a vida.

“Dar menos que o seu melhor é sacrificar o dom que recebeu.” Sempre buscando fazer o melhor possível, para comigo e com a sociedade.

“Quero sempre poder ter um sorriso estampado em meu rosto, mesmo quando a situação não for muito alegre, e que esse meu sorriso consiga transmitir paz para os que estiverem ao meu redor.”

Adriana Britto

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi quantificar *in vitro* a difusão do peróxido de hidrogênio para a câmara pulpar de dentes submetidos a agentes clareadores de consultório com diferentes concentrações e composições. Para tal, 25 terceiros molares humanos foram selecionados e seccionados 3 mm além da junção cimento esmalte e tiveram a câmara pulpar esvaziada. Os dentes foram divididos em 5 grupos (n = 5): G1PC 37% - 1 aplicação de 45min; G2 PC 37% - 2 aplicações de 45 min; G3 PC 37% - 3 aplicações de 45min; GPH 38% - 1 aplicação de 45 min; Controle, sem nenhuma aplicação. Previamente a aplicação do agente clareador, uma solução tampão de acetato (pH 4) foi inserida no interior da câmara pulpar que posteriormente foi transferida para recipiente de vidro contendo leucocristal de violeta e solução enzimática de peroxidase. A densidade óptica da alteração de cor obtida foi determinada por meio de absorbância, com comprimento de onda de 596nm por meio da máquina Multileitora Spectramax Paradigm. Os dados foram analisados por meio do teste ANOVA e teste Tukey ($p \leq 0,05$). Uma aplicação do PH 38% apresentou grau de difusão superior (1,2056) e estatisticamente significativo do que 3 aplicações do PC 37% (0,8890). O número de sessões (3) do PC 37% não aumentou o grau de difusão do peróxido para o interior da câmara pulpar. Concluiu-se que a quantidade de difusão do peróxido é dependente da concentração do PH no agente clareador utilizado e não necessariamente ao aumento do número de sessões realizadas.

Palavras-chave: Difusão, Peróxido de Hidrogênio, Clareamento de Consultório

ABSTRACT

The objective of this study was to quantify in vitro the diffusion of hydrogen peroxide to the pulp chamber of teeth submitted to dental bleaching agents with different concentrations and compositions. For this, 25 human third molars were selected and sectioned 3mm beyond the enamel cement junction and had the pulp chamber emptied. The teeth were divided into 5 groups (n = 5): G1PC 37% - 1 application of 45min; G2 PC 37% - 2 applications of 45 min; G3 PC 37% - 3 applications of 45min; GPH 38% - 1 application of 45 min; Control, without any application. Prior to application of the bleaching agent, an acetate buffer solution (pH 4) was inserted into the pulp chamber which was subsequently transferred to a glass vessel containing leucocrystal violet and peroxidase enzymatic solution. The optical density of the color change obtained was determined by means of absorbance, with a wave length of 596 nm through the **SpectraMax Paradigm Multi-Mode Microplate Reader**. Data were analyzed using ANOVA and Tukey test ($p \leq 0.05$). One application of the PH 38% presented higher diffusion degree (1,2056) and statistically significant than 3 applications of the PC 37% (0.8890). The number of sessions (3) of PC 37% did not increase the degree of peroxide diffusion into the pulp chamber. It has been concluded that the amount of diffusion of the peroxide is dependent on the PH concentration in the bleaching agent used and not necessarily increased by the number of sessions performed in the case of the use of the 37% PC.

Key-words: diffusion, hydrogen peroxide, in-office whitening

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Terceiro molar humano hígido.
- Figura 2** – Medição de 3 mm além do limite cimento esmalte.
- Figura 3** – Demarcação com lápis grafite para secção.
- Figura 4** – Posicionamento e corte na máquina de corte.
- Figura 5** – Limpeza da câmara pulpar.
- Figura 6** – Ampliação da câmara pulpar.
- Figura 7** – Câmara pulpar pronta.
- Figura 8** – Resultado da medição da espessura do teto da câmara pulpar à superfície oclusal.
- Figura 9** - Medição da espessura do teto da câmara pulpar à superfície oclusal.
- Figura 10** – Gel clareador de consultório Power Bleaching – Peróxido de Carbamida 37% (BM4).
- Figura 11** - Gel clareador de consultório Opalescence Boost – Peróxido de Hidrogênio 38% (Ultradent).
- Figura 12** - Utilização de Micropipetas para o manuseio das soluções reagentes.
- Figura 13** - Utilização de Micropipetas para o manuseio das soluções reagentes.
- Figura 14** - Fixação do espécime em cera para manuseio e aplicação das soluções.
- Figura 15** - Vedamento com barreira gengival fotopolimerizável.
- Figura 16** - Aplicação do gel clareador.
- Figura 17** - Multileitora Spectramax Paradigm.

LISTA DE QUADROS E TABELAS

QUADRO 1 – Média de espessura dos espécimes por grupo.

QUADRO 2 – Divisão dos grupos e agentes clareadores utilizados.

QUADRO 3 – Protocolo de aplicação dos agentes clareadores.

QUADRO 4 - Fórmula para cálculo da concentração de peróxido.

TABELA 1 - Média e desvio padrão da comparação múltipla do teste de Tukey para os valores da concentração de peróxido ($\mu\text{g/ml}$) detectado no interior da câmara pulpar. Para letras iguais, não foram observadas diferenças estatisticamente significativos entre as médias, para um $p \leq 0,05$.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PC – Peróxido de Carbamida.

PH – Peróxido de Hidrogênio.

μg – micrograma.

nm – nanometro.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	25
2 OBJETIVOS.....	27
2.1 OBJETIVOS GERAIS.....	27
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	27
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	29
3.1 TÉCNICAS DE CLAREAMENTO DENTAL.....	29
3.2 COMPOSIÇÃO DOS AGENTES CLAREADORES.....	29
3.3 MÉTODO DE AÇÃO.....	30
3.4 EFEITOS ADVERSOS.....	31
3.5 AGENTES DESSENSIBILIZANTES.....	31
4 METODOLOGIA.....	33
4.1 OBTENÇÃO DOS ESPÉCIMES.....	32
4.2 APLICAÇÃO DOS AGENTES CLAREADORES.....	35
4.3 ANÁLISE DA DIFUSÃO DO PERÓXIDO.....	36
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	39
5 RESULTADOS.....	41
6 DISCUSSÃO.....	43
7 CONCLUSÃO.....	45
8 REFERÊNCIAS.....	47
9 APÊNCIDE A.....	51
10 APÊNDICE B.....	54

1 INTRODUÇÃO

As alterações de coloração do elemento dental podem ocorrer devido a fatores endógenos e/ou exógenos. Nos fatores endógenos encontram-se a amelogenese imperfeita, fluorose dental e alterações por tetraciclinas. Os fatores exógenos dividem-se em alterações extrínsecas, como a pigmentação por corantes de alimentos, fumo, café e até mesmo alguns materiais odontológicos como o óxido de zinco e eugenol, ou intrínseca, sendo geralmente de origem pulpar.^{1 2 4}

O clareamento dental tem sido relatado na literatura desde 1898³ com métodos e substâncias específicas, sem a utilização de agentes facilitadores, como o calor. Já métodos clareadores que fazem uso do calor e de substâncias oxidantes como auxiliares para o clareamento de dentes com vitalidade pulpar datam de 1937.^{3 6}

Com o passar dos anos, houve um aprimoramento nas pesquisas relacionadas ao assunto, então em 1989, HAYWOOD & HEYMANN⁷ inventaram a técnica de clareamento dental caseiro ou supervisionado com peróxido de carbamida 10%.

Mais tarde, o clareamento dental de consultório seria desenvolvido com a utilização de concentrações mais altas de peróxido de carbamida, afim de que os resultados clareadores surgissem mais rápido, tendo a necessidade de se ter cuidado maior com os métodos de utilização e os efeitos adversos da técnica, como sensibilidade dental e irritação gengival.

Tendo em vista que a sensibilidade dental está diretamente relacionada com a penetração de peróxido para o interior da câmara pulpar, espera-se por meio deste estudo *in vitro*, avaliar a quantidade de peróxido capaz de difundir-se para o interior da câmara pulpar através dos géis PH38% e PC37%. A hipótese nula é de que a concentração de peróxido proveniente do gel PC37% será inferior aos géis tradicionais à base de peróxido de hidrogênio para o clareamento de consultório (PH38%). Porém, não existem estudos comprovando tal afirmação.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Quantificar *in vitro* a difusão do peróxido de hidrogênio para a câmara pulpar de dentes submetidos a agentes clareadores de diferentes composições e concentrações, utilizados no clareamento de consultório.

2.2 Objetivos específicos

1. Comparar o grau de difusão do peróxido dos agentes clareadores a base de PC 37% com o de PH 38%;
2. Comparar se o número de aplicações de PC 37% influencia na difusão das moléculas de peróxido de hidrogênio para o interior da câmara pulpar.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Técnicas de clareamento dental

As técnicas clareadoras existentes são: as que podem ser realizadas no consultório odontológico, com o manuseio e supervisão do cirurgião dentista, e em casa, com manuseio do paciente, através da aplicação do gel clareador na moldeira, com concentração de peróxido pré-estabelecida pelo cirurgião dentista, de acordo com a necessidade de cada caso, e visitas regulares ao consultório odontológico para monitoramento do tratamento clareador.

Em geral, as técnicas clareadoras são fáceis de serem executadas. Difícil é prever se os resultados estéticos da alteração de cor atingem o nível de exigência do paciente, pois, cientificamente, o mecanismo de ação dos produtos utilizados ainda não foi completamente compreendido.⁸ Segundo BARATIERI et al. (2015, p. 731) “a escolha da técnica clareadora depende do tipo de alteração da cor dos dentes, idade e estilo de vida do paciente, grau de desgaste dentário, caso exista, e se o dente é vital ou não vital”.⁹

Muitas vezes, a exigência estética do paciente é maior que a capacidade de se atingir tal resultado através da realização somente do clareamento dental, seja ele de consultório ou caseiro. Quando o paciente procura por resultado rápido no tratamento clareador, o cirurgião dentista logo pensa em utilizar a técnica de consultório. Porém, é preciso ter conhecimento total da técnica que será abordada, pois o bem estar do paciente vem sempre em primeiro lugar.

3.2 Composição dos agentes clareadores

A formulação básica dos agentes clareadores é o PH ou PC, variando nas concentrações de 3 a 38% e 10 a 37%, respectivamente. As concentrações mais elevadas de PC e PH são utilizadas no clareamento de consultório, em sessões de 45 minutos com proteção dos tecidos moles. Já o clareamento caseiro utiliza géis em concentrações mais baixas, aplicados em moldeira individual personalizada.^{10 11}

O clareamento dental possui diversos passos a serem seguidos e compreendidos, pois o esmalte e o complexo dentina polpa são altamente permeáveis, visto que, são intimamente ligados, tanto fisiologicamente como anatomicamente.¹⁴

Com a utilização dos agentes químicos clareadores, como o peróxido, que flui livremente nessas estruturas devido ao seu baixo peso molecular, a vitalidade pulpar dos dentes envolvidos pode ser comprometida.¹⁸ Se alterações no complexo dentina polpa podem ocorrer, alterações na superfície do elemento dental, ligados a rugosidade do esmalte também são comumente registradas na literatura,¹⁶ podendo assim, influenciar no grau de branqueamento, na difusão do agente clareador e também podem aumentar os efeitos adversos provenientes das técnicas clareadoras. Os géis clareadores podem variar em viscosidade, promovendo diferentes técnicas de aplicação para que os resultados sejam alcançados e para que os efeitos adversos ocorram com menor frequência durante o tratamento clareador.¹⁵

3.3 Métodos de ação

“Como o peróxido de carbamida decompõe-se em peróxido de hidrogênio, é possível inferir que todos os agentes clareadores atuarão pelo mesmo mecanismo de ação,”(BARATIERI et al., 2015, p. 731), sendo o oxigênio o agente ativo em todas as reações.¹³

Todos os agentes clareadores dentais, PH e PC, sofrem ionização e decomposição produzindo radicais livres, os quais são altamente instáveis e apresentam grande capacidade de reagir com outras substâncias orgânicas.

O peróxido de hidrogênio, quando em contato com a saliva e a estrutura dental, se torna um forte agente oxidante, formando radicais livres muito instáveis, como o hidroxil e per – hidroxil, dependendo do método de ação que é proposto.^{16 17}

O peróxido de carbamida, ao entrar em contato com a água, libera peróxido de hidrogênio e ureia, a qual é imediatamente decomposta em dióxido de carbono e amônia, transformando o ambiente mais alcalino, proporcionando uma maior ação clareadora.¹⁶

*“A base da atividade clareadora esta no fato de que quando esses agentes reagem com moléculas orgânicas altamente conjugadas, que rompem a conjugação do elétron e alteram a absorção de energia da molécula, levando a alteração na sua estrutura óptica. Isto pode resultar no deslocamento do espectro de absorção do composto, transformando o composto com longo comprimento de onda (escuro) em outro com comprimento de onda mais curto e, portanto, mais claro.”*¹⁴

Quando o gel clareador entra em contato com a dentina exposta, em recessões gengivais, defeitos de esmalte ou até mesmo em margens de restaurações, por exemplo, a difusão do peróxido aumenta

quantitativamente, podendo trazer efeitos adversos comumente conhecidos na literatura.^{19 20 21}

3.4 Efeitos adversos

A irritação da mucosa alveolar é retratada na literatura, como mostra J. E. Dahl (2003),⁴ que pode ocorrer quando a barreira gengival aplicada falha, permitindo o contato do gel clareador com a gengiva. O efeito adverso mais comumente encontrado durante e após o clareamento dental de dentes com vitalidade pulpar é a sensibilidade dental.^{2 9 18 19 20} A sensibilidade dental, hipersensibilidade da dentina, é definida como dor forte causada pelo frio e calor, ar, toque ou estímulos químicos ou osmóticos, por exemplo, doces.²⁴ Distingue-se da dor dental causada por um dente rachado, por cárie não tratada ou outro defeito oral ou doença.²²

Segundo Sulieman et al. (2008),²⁸ a incidência de sensibilidade atinge de 11 a 93% dos pacientes que utilizam peróxido de carbamida 10% e em média a primeira manifestação ocorre após o quarto dia de tratamento, usualmente persistindo por 5 dias. No entanto, o tempo de contato do gel clareador com a superfície dental e a concentração do agente clareador utilizado podem influenciar a penetração de peróxido (íons hidroxila) até a polpa.^{29 30}

Em um estudo realizado por Basting et al (2012),³² onde comparou-se a eficácia do tratamento clareador e a presença de sensibilidade dental em protocolos com a utilização de géis clareadores de peróxido de carbamida 10% e 16%, no clareamento caseiro, e peróxido de hidrogênio 35% e 38%, no clareamento de consultório, observou-se que a sensibilidade esteve presente em 43,2% dos participantes, sendo que para tal resultado, somou-se os participantes com sensibilidade tanto no tratamento caseiro quanto no tratamento de consultório.

O baixo peso molecular que o peróxido possui, faz com que ocorra maior difusão dos íons para o interior da câmara pulpar, ocasionando uma resposta inflamatória maior da polpa dental.^{10 31} Se a técnica clareadora estiver associada ao calor, a sensibilidade poderá ser maior devido a inflamação da polpa ser maior, porém, processo que é revertido em alguns dias após o tratamento.⁴

3.5 Agentes Dessensibilizantes

Entre os agentes dessensibilizantes mais conhecidos e utilizados no consultório odontológico encontram-se os fluoretos e o nitrato de potássio.^{16 34 27 26}

O mecanismo de ação do flúor baseia-se na união dos íons cálcio com os íons flúor que obliteram os túbulos dentinários. A ação do flúor pode ser aumentada quando se realiza o tratamento clareador, visto que este promove desmineralização da superfície dental, fazendo com que íons cálcio se desprendam da superfície dental, e ao ocorrer a aplicação do flúor, os íons flúor se unem em maior quantidade com os íons cálcio, formando o fluoreto de cálcio e obliterando com maior eficiências os túbulos dentinários, reduzindo assim a sensibilidade dentinária, e a difusão do peróxido de hidrogênio para a polpa dental.^{5 16 26}

O nitrato de potássio pode ser encontrado nas formulações de alguns dentifrícios, onde age como inibidor das propagações nervosas e impedem o estímulo doloroso, não interferindo na atividade clareadora dos géis de clareamento.^{16 27}

4 METODOLOGIA

Esta pesquisa passou por aprovação do Comitê de Ética (Apêndice A).

4.1 Obtenção dos espécimes

Foram obtidos para a pesquisa 25 espécimes de esmalte e dentina, a partir de terceiros molares humanos hígidos extraídos por cirurgiões-dentistas alheios à pesquisa (Figura 1). Após a extração os dentes foram armazenados em solução aquosa até sua utilização.

Os dentes foram demarcados com lápis grafite à 3 mm além do limite cemento esmalte (Figuras 2 e 3), logo após foram posicionados em um dispositivo de corte (ISOMET 1000, Buehler Ltda., Lake Bluf, IL, EUA) e seccionados transversalmente ao longo eixo do dente com disco diamantado (11-4254, série 15 LC, Diamond Wafering blade, Buehler Ltda., Lake Bluf, IL, EUA) sobre refrigeração (Figura 4). As regiões radiculares seccionadas foram então descartadas do estudo. Os espécimes resultantes tiveram suas câmaras pulpare limpas e lavadas com água destilada (Figura 5). Foi realizado a ampliação da entrada da câmara pulpar com broca 1014 (KG Sorensen, Barueri, SP, Brasil) (Figuras 6 e 7), em seguida, foi realizado a medição da espessura de dentina e esmalte com especímetro. A medição foi realizada do teto da câmara pulpar à superfície oclusal (Figuras 8 e 9), sendo a espessura preconizada de 4 – 6 mm, tendo os valores foram anotados em um quadro (Apêndice B). Logo após foi realizado uma média de espessura dos espécimes por grupo (Quadro 1) e os mesmos foram acondicionados, em recipientes de plástico contendo água destilada até sua utilização.

-
-
-
-
-
-

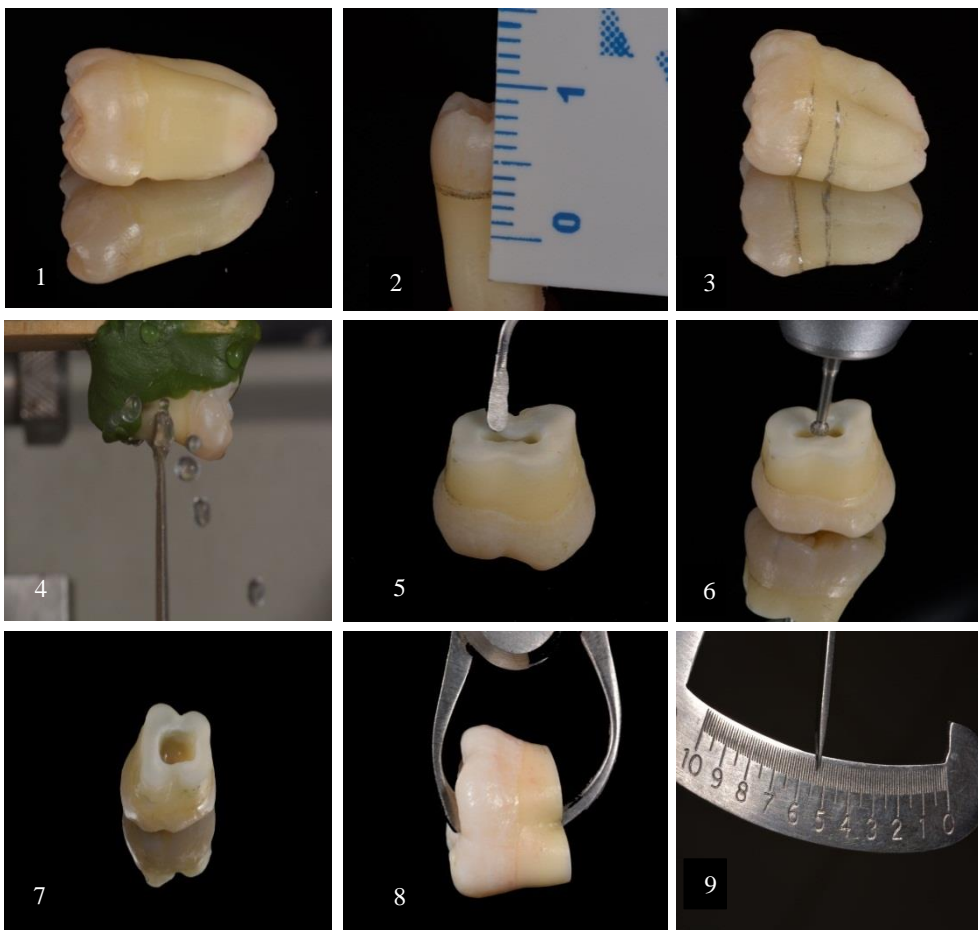


Figura 1 – Terceiro molar humano hígido; Figura 2 – Medição de 3 mm além do limite cemento esmalte. Figura 3 – Demarcação com lápis grafite para corte; Figura 4 – Posicionamento e corte na máquina de corte; Figura 5 – Limpeza da câmara pulpar; Figura 6 – Ampliação da câmara pulpar; Figura 7 Câmara pulpar pronta; Figura 8 e 9 – Resultado da medição da espessura do teto da câmara pulpar à superfície oclusal. *Imagens do autor

QUADRO 1 – Média de espessura dos espécimes por grupo

Grupo	Média
CONTROLE	5,0
G1 PC 37%	5,0
G2 PC 37%	5,0
G3 PC 37%	5,5
GPH 38%	5,0

4.2 Aplicação dos agentes clareadores

Os espécimes foram divididos em 5 grupos ($n = 5$), de acordo com o gel clareador e o número de sessões: G1 PC 37% (1 aplicação); G2 PC37% (2 aplicações); G3 PC37% (3 aplicações); GPH 38% (1 aplicação); e Controle – sem aplicação. Os agentes clareadores que foram utilizados na pesquisa estão descritos e ilustrados abaixo (Quadro 2; Figuras 10 e 11).



<http://www.bm4.com.br/produtos/220>. Acesso em: 07/05/2017



11

<https://ultradentbrasil.wordpress.com/tag/opalescence-boost/>. Acesso em: 07/05/2017

Figura 10 – Gel clareador de consultório Power Bleaching – Peróxido de Carbamida 37% (BM4); Figura 11 – Gel clareador de consultório Opalescence Boost – Peróxido de Hidrogênio 38% (Ultradent).

QUADRO 2 – Divisão dos grupos e agentes clareadores utilizados

Grupo	Material Clareador	Agente Clareador	Concentração
CONTROLE	Sem aplicação)	-	-
G1 PC 37%; G2 PC 37%; G3 PC 37%	Power Bleaching (BM4)	Peróxido de Carbamida	37%
GPH 38%	Opalescence Boost (Ultradent)	Peróxido de Hidrogênio	38%

Os géis clareadores foram manipulados conforme a norma dos fabricantes e foram aplicados sobre a superfície de esmalte com o auxílio de pontas aplicadoras. Para o gel PH 38% foi realizada uma única aplicação de 45 minutos. Já para o PC 37% foram realizadas no máximo 3 aplicações de 45 minutos, com intervalo de 10 minutos entre cada aplicação. Os protocolos de aplicação estão descritos de forma resumida no Quadro 3.

QUADRO 3 – Protocolo de aplicação dos agentes clareadores

Grupo	Número e Tempo aplicação	Intervalo
CONTROLE	Sem aplicação	-
G1 PC 37%	1 x 45 minutos	-
G2 PC 37%	2 x 45 minutos	10 minutos
G3 PC 37%	3 x 45 minutos	10 minutos
GPH 38%	1 x 45 minutos	-

4.3 Análise da difusão do Peróxido

Previamente a aplicação dos agentes clareadores, o interior da câmara pulpar foi aspirado utilizando cânula de aspiração. Imediatamente, 25 µl de 2M solução tampão de acetato (pH 4,5) foi introduzida no interior da câmara pulpar de cada dente (Figuras 12 e 13). A solução de aceto é necessária para estabilizar e posteriormente

quantificar o peróxido que poderá penetrar na câmara pulpar. Os dentes foram fixados verticalmente em uma placa de cera utilidade e a região cervical foi selada com barreira gengival fotopolimerizável (TOP DAN, FGM, Joinville, Brasil) (Figuras 14 e 15).

Após as aplicações dos géis clareadores (Figura 16), a solução tampão de acetato na câmara pulpar de cada dente foi removida utilizando micropipetas e transferida para um tubo de vidro. Cada câmara pulpar foi lavada duas vezes, utilizando-se 50 µl de solução tampão de acetato em cada enxágue que foi transferida para o mesmo tubo de vidro. Foram adicionados 100 µl da solução corante leucocristal de violeta 0,5 mg/ml (Aldrich, Sigma-Aldrich Chemie, Alemanha), iniciador da reação; 50 µl de solução enzimática de peroxidase 0,1 mg/ml (Peroxidase tipo IV, Sigma Chemical Co, EUA), catalisadora da reação; (idem Figura 12) e as soluções foram diluídas com 3 ml água destilada.

A densidade óptica da coloração resultante nos tubos foi mensurada em um espectrofotômetro (Multileitora Spectramax Paradigm (Figura 17)) com comprimento de onda de 596 nm. Os valores de densidade obtidos foram convertidos em µg de peróxido, multiplicando-se o valor da absorbância do espécime menos o branco, pelo valor de calibração, obtido a partir da curva padrão de peróxido de hidrogênio, conforme demonstrado na fórmula no Quadro 4.

[Amostra] = absorvância do espécime (-branco) x fator de calibração (Fc)

Sendo Fc = 1,36 e branco = 0,105

QUADRO 4 – Fórmula para cálculo da concentração de peróxido de hidrogênio

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

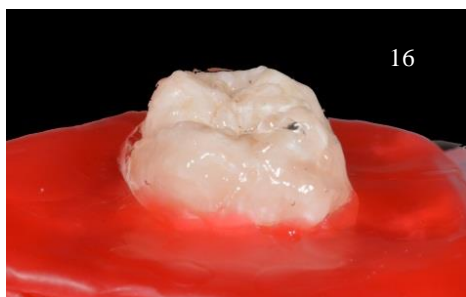
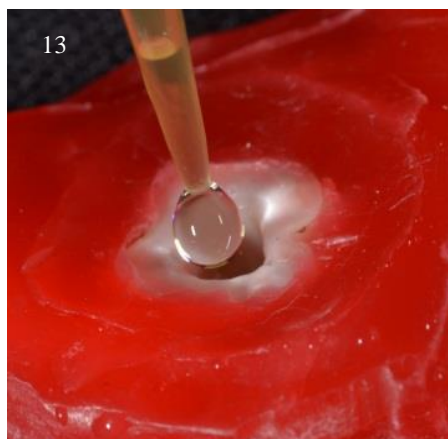


Figura 12 e 13 – Utilização de Micropipetas para o manuseio das soluções reagentes; Figura 14 – Fixação do espécime em cera para manuseio e aplicação das soluções; Figura 15 – Vedamento com barreira gengival fotopolimerizável; Figura 16 – Aplicação do gel clareador; Figura 17 - Multileitora Spectramax Paradigm. (Disponível em: www.lameb.ccb.ufsc.br/spectramax-paradigm/. Data de acesso: 08/05/2017) *Imagens do autor.

4.4 Análise estatística

Os dados foram submetidos ao teste ANOVA de uma variável e teste de Tukey para comparação entre os grupos, com nível de 5% de significância ($p \leq 0,05$).

5 RESULTADOS

A tabela abaixo apresenta os valores de média e desvio padrão para a concentração de peróxido ($\mu\text{g/ml}$) dos grupos. O teste ANOVA um fator mostrou a presença de diferença estatística entre os grupos. Após foi aplicado o teste *post-hoc* de Tukey para encontrar as diferenças significativas com valores de $p \leq 0,05$. As letras diferentes indicam diferença estatística entre os grupos ($p \leq 0,05$). O procedimento da análise foi realizado com auxílio dos programas Microsoft Excel 2016 (Microsoft Office system 2016) e SPSS 21 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA).

Tabela 1 – Média e desvio padrão da comparação múltipla do teste de Tukey para os valores da concentração de peróxido ($\mu\text{g/ml}$) detectado no interior da câmara pulpar. Para letras iguais, não foram observadas diferenças estatisticamente significativos entre as médias, para um $p \leq 0,05$.

Grupo	Média/Desvio Padrão concentração de peróxido ($\mu\text{g/ml}$)
Controle	$0,0507 \pm 0,0844^a$
G1 PC 37%	$0,6386 \pm 0,06516^b$
G2 PC 37%	$0,6879 \pm 0,1276^{bc}$
G3 PC 37%	$0,889 \pm 0,0722^c$
GPH 38%	$1,2056 \pm 0,2333^d$

Todos os géis clareadores testados neste estudo apresentaram grau de difusão estatisticamente significativos comparados com o grupo controle. Independente do número de aplicações testadas, o PC 37% apresentou valores inferiores e estatisticamente significativos quando comparados a uma aplicação do gel PH 38%. No entanto, o grau de difusão de 1 aplicação do PC 37% (G1 PC 37%) não diferiu estatisticamente de 2 aplicações (G2 PC 37%), e foi inferior e estatisticamente significante ao grupo de 3 aplicações (G3 PC 37%).

6 DISCUSSÃO

Este trabalho seguiu a metodologia descrita nos artigos de THITINANTHAPAN (1999),¹⁵ MENA-SERRANO (2015),¹⁸ KWON (2013),²³ MARSON (2014).¹² Neste trabalho, considerou-se um estudo piloto, em razão do tamanho da amostra ser reduzida ($n=5$), em relação às demais bibliografias consultadas.

O clareamento de consultório, por muitas vezes, é o tratamento de escolha para o clareamento de dentes vitais. Os pacientes que escolhem este tipo de tratamento buscam resultados rápidos e satisfatórios. No entanto, os efeitos adversos advindos desta técnica clareadora são mais frequentes e intensos, como já citados anteriormente.

De acordo com alguns autores, o grau de difusão está diretamente relacionado com o tempo de permanência do gel clareador sobre o elemento dental e sua concentração, pois, quanto maior o tempo de contato, maior será a dissociação do gel clareador, a formação de radicais livres e a penetração de peróxido para o interior dos túbulos dentinários devido ao seu baixo peso molecular, sendo maiores as chances de agressão ao tecido pulpar.^{12 18 19 20}

Visando reduzir os efeitos colaterais e promover o clareamento com menor tempo de tratamento, idealizou-se um gel clareador à base de peróxido de carbamida com concentração de 37%. Este gel clareador, já disponível no mercado, tem a vantagem de reduzir o índice e a intensidade da sensibilidade dental, podendo ser aplicado diariamente, sem alterar a eficácia clareadora.

No presente trabalho, optou-se por utilizar agentes clareadores de consultório de diferentes composições e concentrações. Ao analisar os agente clareadores PH 38% e PC 37%, o PC apresentou grau de difusão significativamente menor. Isso talvez se deve ao fato de que, o tempo que transcorre entre a transformação do PC em PH e posteriormente em radicais livres é maior, do que a quebra do PH diretamente em radicais livres, fazendo com que a difusão seja maior no PH do que no PC, no mesmo intervalo de tempo de aplicação.³³

Surgiu então a pergunta, se aumentássemos o número de aplicações do PC 37% em um único dia, a difusão aumentaria e os efeitos adversos também em relação a um grupo e outro e em relação ao grupo do PH 38%? Buscou-se então avaliar se a diferença de difusão entre esses grupos seria significativa. O resultado foi positivo para a comparação

entre PH 38% e o PC 37%, positivo para os grupos de G1 PC 37% e G3 PC 37% e negativo entre o G1 PC 37% e G2 PC 37%. Estando a sensibilidade diretamente relacionada com o grau de difusão do peróxido para a câmara pulpar, acredita-se que clinicamente seja possível realizar mais de uma sessão de clareamento dental no mesmo dia em um mesmo paciente, sem que haja um grau de difusão maior que em uma aplicação do PH 38% sob o mesmo protocolo, reduzindo assim, a sensibilidade pós operatória. O resultado deste corrobora para as pesquisas clínicas que vem sendo realizadas com o gel de PC 37%, em que é avaliado o grau de sensibilidade dos pacientes submetidos a diferentes protocolos de aplicação do mesmo gel.²⁵

Em um estudo *in vitro*, Soares et al. (2014),³³ avaliou e correlacionaram o efeito clareador de diferentes protocolos de clareamento de consultório e a difusão de peróxido de hidrogênio pelo esmalte e dentina de dentes bovinos. Os autores concluíram que a aplicação de PH 35% por 15 min ou PH 17,5% por 45 min (3x15 min) reduziu significativamente a difusão de PH pelo esmalte e dentina. O gel PC 37%, ao final do tratamento, observou-se menor difusão de peróxido.

Resultados controversos ao de Soares et al. (2014)³³ foram avaliados recentemente por Mena-Serrano et al. (2015),¹⁸ que buscaram avaliar *in vitro* a difusão de diferentes composições e concentrações de peróxido de hidrogênio no clareamento de consultório. Agentes clareadores livres de cálcio e contendo cálcio, nas concentrações de 35% e 20%, foram testados. Os autores concluíram que a quantidade de PH que atinge a câmara pulpar é dependente do protocolo clareador e a composição do gel (20% ou 35%), corroborando para os resultados presentes neste estudo.

Vale ressaltar, que o tratamento com o gel de PH 38% é prolongado por semanas, uma vez que é possível realizar apenas uma única aplicação por semana em cada paciente, em razão dos seus efeitos adversos. Já com os resultados obtidos neste trabalho, nota-se que há possibilidade de obter o efeito clareador desejado para o paciente em menor tempo com as aplicações do PC 37% em mais aplicações no mesmo dia, consequentemente finalizando o tratamento clareador em menor tempo.

7 CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia empregada neste estudo piloto, podemos concluir que a quantidade de difusão do peróxido de hidrogênio é dependente da concentração do PH no agente clareador utilizado e não necessariamente ao aumento no número de sessões realizadas quando utilizado o PC 37%. Todos os géis clareadores utilizados apresentaram grau de difusão de peróxido para o interior da câmara pulpar, no entanto, uma aplicação de PH 38% apresentou grau de difusão superior a três aplicações de PC 37%. Este estudo pode demonstrar a importância da indicação de utilização de produtos com menores concentrações de PH na composição, para reduzir o grau de difusão do peróxido e consequentemente, seus efeitos adversos.

8 REFERENCIAS

1. **Clareamento dental, de Prof. Dr. Fernando Mandarino.** São Paulo, WebMasters do Laboratório de Pesquisa em Endodontia da FORP-USP, 2003.
2. JOINER, Andrew. **The bleaching of teeth: A review of the literature.** Journal of dentistry 34 (2006) 412-419.
3. BUSATO, Adair Luiz Stefanello et al. **Dentística: restaurações em dentes anteriores.** São Paulo: Editora Artes Médicas Ltda, 1997.
4. DAHL, Jon. E, PALLESEN, U. **Tooth Bleaching – A critical Review of the Biological Aspects.** Crit Rev Oral Bio Med, 2003; 14(4): 292-304.
5. SCHIAVONI, Renato J. S. **Avaliação da Eficácia de clareamento dental, permeabilidade e morfologia superficial do esmalte submetido a diferentes técnicas de aplicação de peróxido de hidrogênio a 35%, após aplicação de flúor.** Ribeirão Preto, Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP, 2010. 124p.:il.; 30cm. Tese de doutorado, apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto-USP, Departamento de Odontologia restauradora, opção: Endodontia, 2010.
6. PORTOLANI JUNIOR, Monclair Vitorio, CANDIDO, Maria Salete Machado. **Effects of dental bleaching on dental structures.** Rev Odontol UNESP. 2005; 34(2): 91-4.
7. HAYWOOD, V.B.; HEYMANN, H.O. **Nightguard vital bleaching.** Quint essence Int., v. 20, p. 173-6, 1989.
8. OLIVEIRA JUNIOR, Limírio. **Guia clinico de dentistica e prótese dentária – Técnicas Acessíveis.** Goiânia: Editora do Autor, 2007.
9. BARATIERI, Luiz Narciso et al. **Odontologia Restauradora – fundamentos e possibilidades, 2ª edição.** São Paulo: Editora Santos, 2015.
10. KIHN, Patricia W. **Vital tooth whitening.** Dent Clin North Am., v. 51, n. 2, p. 319-31, abr. 2007.
11. JOINER, Andrew. **The bleaching of teeth: a review of the literature.** J Dent., v. 34, n. 7, p. 412-9, ago. 2006.

12. MARSON, Fabiano Carlos et. Al. **Penetration of hydrogen peroxide and degradation rate of different bleaching products.** Operative Dentistry, 2014, 39-4.
13. HIDRATA, Ronaldo. **Tips: Dicas em odontologia estética.** São Paulo, Artes Médicas, 2011. 55p.
14. COSTA, Carlos Alberto; HUCK, Claudia. **Cytotoxic effects and biocompatibility of bleaching agents used in dentistry. A literature review.** Robrac., v. 15, n. 39, p. 3-14, 2006.
15. THITINANTHAPAN, Waraporn et al; ***In Vitro* Penetration of the Pulp Chamber by Three Brands of Carbamide Peroxide.** Journal of Esthetic Dentistry. Vol 11:259-264, 1999.
16. PINTADO PALOMINO, Karen. **Avaliação de agentes remineralizadores e dessensibilizantes no tratamento de clareamento dental: estudo *in vitro*.** 2013. 79p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2013.
- 17.
18. MENA-SERRANO, Alexandra Patricia et al. **Effects of the concentration and composition of in-office bleaching gels on hydrogen peroxide penetration into the pulp chamber.** Oper Dent., v. 40, n. 2, p. 76-82, 2015.
19. NATHANSON, Dan. **Vital tooth bleaching: Sensitivity and pulpal considerations.** Journal of the American Dental Association 128 (Supplement) 41S-44S. 1997.
20. TREDWIN, C.J et al. **Hydrogen peroxide tooth-whitening (bleaching) products: Review of adverse effects and safety issues.** British Dental Journal 200 (7) 371-376. 2006.
21. BRISO, Andre L. F. et al. **Transenamel and Transdental Penetration of Hydrogen Peroxide Applied to Cracked or Microabrasioned Enamel.** Operative Dentistry, 39-2, 166-173 2014
22. LOW, Samuel B.; ALLEN, Edward P.; KONTOGIORGOS, Elias D. **Reduction in Dental Hypersensitivity with Nano-Hydroxyapatite, Potassium Nitrate, Sodium Monofluorophosphate and Antioxidants.** The Open Dentistry Journal, 2015, 9, 92-97.
23. KWON, So Ran; OYOYO, Udochukwu; LI, Yiming. **Effect of light activation on tooth whitening efficacy and hydrogen**

- peroxide penetration: An *in vitro* study.** Journal of Dentistry 41s (2013) e 39 – e 45.
24. CANADIAN ADVISORY BOARD ON DENTIN HYPERSENSITIVITY. **Consensus – based recommendations for the diagnosis and management of dentin hypersensitivity.** Journal Canad Dent Assoc, v. 69, n.4, p.221 – 226, apr. 2003.
 25. CARVALHO, L. D et al. **In-office bleaching evaluation: agente, treatment time and post-operative sensitivity.** In: Academy of Dental Materials, 2015, Maui.
 26. ADDY M, MOSTAFA P. **Dentine hypersensitivity. I. Effects produced by the uptake *in vitro* of metal ions, fluoride and formaldehyde onto dentine.** J Oral Rehabil. 1988; 15(6):575-85.
 27. AJCHARANUKUL, Orapin, KRAIVAPHAN, Petcharat, WANACHANTARAK, Sitthichai, VONGSAVAN, Noppakun, MATTHEWS, Bruce. **Effects of potassium ions on dentine sensitivity in man.** Archives of Oral Biology 52 (2007) 632 – 639
 28. SULIEMAN, Munther A. M. **An overview of tooth-bleaching techniques: chemistry, safety and efficacy.** Periodontol 2000, v. 48, p. 148-69, 2008.
 29. BENETTI, Ana Raquel et al. **In vitro penetration of bleaching agents into the pulp chamber.** Int Endod J., v. 37, n. 2, p. 120-4, 2004.
 30. GÖKAY, Osman; TUNÇBILEK, M.; ERTAN, R. **Penetration of the pulp chamber by carbamide peroxide bleaching agents on teeth restored with a composite resin.** J Oral Rehabil., v. 27, n. 5, p. 428-31, 2000.
 31. GOLDBERG, Michel; GROOTVELD, Martin; LYNCH, Edward **Undesirable and adverse effects of tooth-whitening products: a review.** Clin Oral Investig., v. 14, n. 1, p. 1-10, 2010.
 32. BASTING, Roberta T. et al. **Clinical Comparative Study of the Effectiveness of and Tooth Sensitivity to 10% and 20% Carbamide Peroxide Home-use and 35% and 38% Hydrogen Peroxide In office Bleaching Materials**

Containing Desensitizing Agents. Operative Dentistry, 2012, 37-5, 464-473

33. SOARES, Diana G. et al. **Effective tooth-bleaching protocols capable of reducing H₂O₂ diffusion through enamel and dentine.** J Dent., v. 42, n. 3, p. 351-8, 2014.
34. TAY LY et al. **Uso de un agente dessensibilizante antes del clareamiento en consultorio: reporte de caso.** Rev Estomatol Herediana. 2010; 20(3):150-154.

APENDICE A – Comitê de Ética

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO IN VITRO DA DIFUSÃO DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO PARA O INTERIOR DA CÂMARA PULPAR PROVENIENTE DO CLAREAMENTO DENTAL DE CONSULTÓRIO

Pesquisador: Jussara Karina Bernardon

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 44966815.1.0000.0121

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Catarina

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.274.876

Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de pesquisa intitulado AVALIAÇÃO IN VITRO DA DIFUSÃO DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO PARA O INTERIOR DA CÂMARA PULPAR PROVENIENTE DO CLAREAMENTO DENTAL DE CONSULTÓRIO.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo principal do estudo é comparar a difusão de peróxido de hidrogênio dos géis PC37% e PH38% para o interior da câmara pulpar, conforme consta do projeto apresentado.

O objetivo específico apresentado é comparar o número de aplicações de PC37% necessárias para se obter uma quantidade de peróxido de hidrogênio próxima a uma aplicação de PH38%.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com o projeto, os pacientes submetidos à extração poderão sentir um desconforto, dor e rubor, e ocasionalmente pode ocorrer pequeno sangramento na região em que será(serão)realizada(s) a(s) extração(ões).

Quanto aos benefícios, o projeto destaca que:tendo em vista que a sensibilidade dental está diretamente relacionada com a penetração de peróxido de hidrogênio para a câmara pulpar.

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANÓPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 1.274.676

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A metodologia da pesquisa consiste em: analisar a coroa de 35 terceiros molares que serão utilizados na pesquisa. Após a limpeza da câmara pulpar, solução tampão de acetato será inserida na câmara para quantificar a difusão de peróxido.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória constam dos documentos, no entanto, na primeira versão do projeto o TCLE não estava adequado a Resolução 466/2012, pois não trazia o endereço do CEPIS para contato. Foi apresentado uma nova versão, bem como carta resposta, no entanto, ainda sem o endereço de contato do CEPIS, adequação realizada nesta última versão.

Recomendações:

Nenhuma recomendação é necessária.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A situação de pendente devido à solicitação para verificar o endereço do CEPIS na segunda versão apresentada foi solucionada, concluímos pela recomendação de aprovação.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_P ROJETO_S02948.pdf	15/09/2015 15:55:17		Aceito
Outros	respostaspendencias.docx	15/09/2015 15:54:50	Jussara Karina Bernardon	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE2.doc	15/09/2015 15:48:06	Jussara Karina Bernardon	Aceito
Outros	RESPOSTA AS PENDÊNCIAS.docx	28/07/2015 11:39:42		Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	27/04/2015 17:35:06		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto de pesquisa.docx	21/04/2015 21:58:30		Aceito

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R. Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
 Bairro: Trindade CEP: 88.040-400
 UF: SC Município: FLORIANÓPOLIS
 Telefone: (48)3721-6094 E-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 1.274.876

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FLORIANOPOLIS, 10 de Outubro de 2015

Assinado por:

Washington Portela de Souza
(Coordenador)

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R. Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

Apêndice B – Espessura dos espécimes

NÚMERO DO ESPÉCIME	ESPESSURA DO ESPÉCIME
1	5,0
2	5,2
3	5,7
4	4,5
5	5,4
6	4,7
7	4,8
8	5,0
9	5,1
10	5,0
11	6,0
12	5,7
13	5,5
14	5,4
15	5,0
16	5,0
17	4,8
18	5,0
19	4,7
20	4,5
21	4,0
22	5,5
23	5,8
24	5,5
25	5,2

Desenvolvido pelo Autor.